

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-216617

(43)Date of publication of application : 10.08.2001

(51)Int.Cl.

G11B 5/60  
G11B 21/21

(21)Application number : 2000-027338

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 31.01.2000

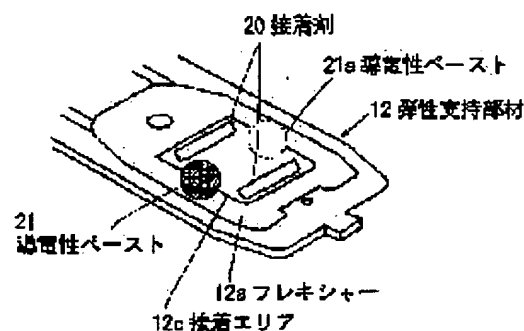
(72)Inventor : CHIBA YUICHI  
YAMAUCHI MASAYA  
CHIBA MASAHIRO  
OYA HITOSHI

## (54) MAGNETIC HEAD DEVICE MANUFACTURING METHOD, AND MAGNETIC HEAD DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a head slider assembling method and a magnetic head device, capable of facilitating the sure electric grounding of a head slider to an elastic supporting member, and performing the easy verification of the grounding by a conductive material.

**SOLUTION:** This magnetic head manufacturing method comprises a head slider attaching process for attachment to a head slider 11 provided with a magnetic head element for recording and/or reproducing information in a medium. The head slider attaching process includes the adhesive coating step of coating adhesive 20 to the adhesive part of the attaching part of the head slider and/or an elastic supporting member, the conductive material coating step of coating conductive materials 21 and 21a, and the adhering step of adhering these, and in the conductive material coating step, the conductive materials are coated so as to protrude out from the adhesive parts by proper amounts after the adhering step.



---

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] A head slider equipped with the magnetic-head component which performs informational record and/or playback to a medium It is the manufacture approach of the magnetic head of having like the head slider shipfitter attached in the attachment section of an elastic support member. Like said head slider shipfitter The adhesives spreading process which applies adhesives to jointing of the attachment section of said head slider and/or said elastic support member, The conductive ingredient spreading process which applies a conductive ingredient to the adhesion side of the attachment section of said head slider and/or said elastic support member, The adhesion process which the adhesion side of the attachment section of said head slider and/or said elastic support member is made to contact mutually, and is pasted up, The manufacture approach of the magnetic-head equipment characterized by being applied so that said conductive ingredient may protrude only a proper amount from a part for jointing after said adhesion process at preparation \*\*\*\*\* and said conductive ingredient spreading process.

[Claim 2] The manufacture approach of the magnetic-head equipment according to claim 1 characterized by performing said adhesives spreading process and said conductive ingredient spreading process at the same process.

[Claim 3] The manufacture approach of magnetic-head equipment according to claim 1 that said adhesives are characterized by being applied to two or more places at said adhesives spreading process so that it may not interfere with said conductive ingredient applied at said conductive ingredient spreading process.

[Claim 4] The manufacture approach of the magnetic-head equipment according to claim 1 characterized by being applied so that it may not overflow inside the ultraviolet-rays installation hole prepared at said adhesives spreading process for the ultraviolet-rays installation for adhesive setting of said adhesives.

[Claim 5] A head slider equipped with the magnetic-head component which performs informational record and/or playback to a medium, Are magnetic-head equipment which has the elastic support member which has the attachment section which attaches this head slider, and while pasting up with adhesives to the attachment section of said elastic support member, said head slider Magnetic-head equipment characterized by being electrically grounded with the conductive ingredient and said conductive ingredient having protruded only the proper amount from a part for jointing of said head slider and attachment section of said elastic support member.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the manufacture approach of the magnetic-head equipment in magnetic disk drives, such as hard disk drive equipment, and magnetic-head equipment.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, such magnetic-head equipment is constituted as shown in drawing 9. In drawing 9, magnetic-head equipment 1 contains the elastic support member 3 which supports the head slider 2 and this head slider 2 of a surfacing mold, the magnetic-head component (not shown) prepared in the edge of the head slider 2, and the lead wire (not shown) for connecting this magnetic-head component 4 to an external signal-control means.

[0003] The head slider 2 is attached by adhesion to flexible shear 3a as the attachment section at the tip of the elastic support member 3, and when pressed by the elastic support member 3 to the front face of the rotating magnetic disk (not shown), it surfaces at slight spacing from the front face of a magnetic disk by the airstream which flows between the inferior surface of tongue of this head slider 2, and the front face of a magnetic disk.

[0004] It equips the back end with bearing 3b which fits into the revolving shaft established on the magnetic disk drive rockable while the elastic support member 3 is formed from the spring material, acts as a spring based on the elasticity and presses the head slider 2 by the predetermined load to the front face of a magnetic disk. Thereby, the tip accesses the predetermined track on a magnetic disk by [ of a magnetic disk ] moving to radial mostly and performing seek operation on a magnetic disk drive, and the elastic support member 3 performs informational record playback.

[0005] A magnetic-head component is a well-known configuration, for example, consists of magnetic cells, such as MR component.

[0006] In order that the above-mentioned lead wire may raise flexibility, while consisting of two or more thin lines While the perimeter is covered with the tube which consists of an insulating material and the end is connected to each connection terminal of a magnetic-head component, respectively After taking about along with the side edge by the side of one of the above-mentioned elastic support member 3 and being pulled out outside near the bearing 3b, it connects with the signal-control circuit (not shown) for performing record playback by the magnetic-head chip.

[0007] In the magnetic-head equipment 1 of such a configuration, in the case of

manufacture, after positioning the head slider 2 with which the magnetic-head component was attached to flexible shear 3a at the tip of the elastic support member 3, fixed maintenance is carried out with the adhesives which consist of heat-curing mold resin or ultraviolet curing mold resin. And the head slider 2 is electrically grounded to the elastic support member 3 by applying a conductive paste or electroconductive glue (not shown) to a part for jointing after that. And fixed maintenance of the lead wire is carried out at the side edge of the elastic support member 3, and the end of lead wire is soldered to each connection terminal of a magnetic-head component.

[0008] In this way, magnetic-head equipment 1 will be completed and the other end of lead wire will be connected to the signal-control equipment of a magnetic disk drive in the production process of a magnetic disk drive.

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, he is trying to ground the head slider 2 to the elastic support member 3 in the manufacture approach of such magnetic-head equipment by applying a conductive ingredient to a part for jointing of the head slider 2 and the elastic support member 3, after pasting the elastic support member 3 of the head slider 2. It is becoming difficult to also miniaturize the head slider and to secure the spreading part of a conductive ingredient from spreading of the conductive ingredient for this jointing being performed to the side face of the head slider 2 especially, with the densification of magnetic disk drives, such as hard disk drive equipment, and large-capacity-izing.

[0010] On the other hand, although how to apply a conductive ingredient before adhesion to the elastic support member 3 of a head slider was also considered, since it could not check that the conductive ingredient was applied in the case of inspection since a conductive ingredient hides in the adhesion side of the head slider 2 in this case, there was a problem in respect of quality dependability.

[0011] This invention aims to let touch-down offer the manufacture approach of magnetic-head equipment and magnetic-head equipment it enabled it to check easily while electric touch-down over the elastic support member of a head slider is ensured [ easily and ] in view of the above point.

[0012]

[Means for Solving the Problem] According to this invention, said purpose a head slider equipped with the magnetic-head component which performs informational record and/or playback to a medium It is the manufacture approach of the magnetic head of having like the head slider shipfitter attached in the attachment section of an elastic support member. Like said head slider shipfitter The adhesives spreading process which applies adhesives to jointing of the attachment section of said head slider and/or said elastic support member, The conductive ingredient spreading process which applies a conductive ingredient to the adhesion side of the attachment section of said head slider and/or said elastic support member, The adhesion process which the adhesion side of the attachment section of said head slider and/or said elastic support member is made to contact mutually, and is pasted up, At preparation \*\*\*\*\* and said conductive ingredient spreading process, said conductive ingredient is attained by the manufacture approach of the magnetic-head equipment characterized by being applied so that only a proper amount may be protruded from a part for jointing after said adhesion process.

[0013] Since according to said configuration it is applied at said conductive ingredient spreading process so that said conductive ingredient may protrude only a

proper amount from a part for jointing after said adhesion process and existence of said conductive ingredient can be easily checked from the exterior in the case of inspection after said adhesion process, the quality dependability of magnetic-head equipment will improve. Moreover, since said conductive ingredient is applied to the adhesion side of the attachment section of said head slider and/or an elastic support member, even if a head slider is miniaturized, the spreading part of a conductive ingredient will be secured certainly.

[0014] Preferably, in the configuration of claim 1, it is the manufacture approach of magnetic-head equipment of performing said adhesives spreading process and said conductive ingredient spreading process at the same process.

[0015] In order to perform said adhesives spreading process and said conductive ingredient spreading process at the same process according to said configuration, said head slider and said elastic support member will be electrically grounded with said conductive ingredient, while being mutually fixed by said adhesives. Moreover, positioning of said head slider as a work piece and said elastic support member can be managed with once, manufacture will be performed for a short time, and cost is reduced.

[0016] As not preferably interfered in the configuration of claim 1 with said conductive ingredient to which said adhesives are applied at said conductive ingredient spreading process in said adhesives spreading process, it is the manufacture approach of the magnetic-head equipment applied to two or more places.

[0017] Since according to said configuration said adhesives are applied to two or more places at said adhesives spreading process so that it may not interfere with said conductive ingredient applied at said conductive ingredient spreading process, it will be ensured the adhesion to the attachment section of said elastic support member of said head slider maintaining quality.

[0018] As not preferably overflowed in the configuration of claim 1 inside the ultraviolet-rays installation hole prepared at said adhesives spreading process for the ultraviolet-rays installation for adhesive setting of said adhesives, it is the manufacture approach of the magnetic-head equipment applied.

[0019] According to said configuration, at said adhesives spreading process, when ultraviolet rays are irradiated from an outside inside this ultraviolet-rays installation hole since it is applied so that said adhesives may not overflow inside the ultraviolet-rays installation hole prepared for the ultraviolet-rays installation for adhesive setting, ultraviolet rays are scattered on a perimeter from this ultraviolet-rays installation hole, and said conductive ingredient is also hardened with said adhesives.

[0020] The head slider with which said purpose is equipped with the magnetic-head component which performs informational record and/or playback to a medium according to this invention, Are magnetic-head equipment which has the elastic support member which has the attachment section which attaches this head slider, and while pasting up with adhesives to the attachment section of said elastic support member, said head slider It is electrically grounded with the conductive ingredient and is attained by the magnetic-head equipment characterized by said conductive ingredient having protruded only the proper amount from a part for jointing of said head slider and attachment section of said elastic support member.

[0021] Since according to said configuration said conductive ingredient has protruded only the proper amount from a part for jointing of said head slider and attachment section of said elastic support member and existence of said conductive

ingredient can be easily checked from the exterior in the case of inspection after said adhesion, the quality dependability of magnetic-head equipment will improve.  
[0022]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the suitable operation gestalt of this invention is explained to a detail, referring to drawing 1 thru/or drawing 8. In addition, since the operation gestalt described below is the suitable example of this invention, desirable various limitation is attached technically, but especially the range of this invention is not restricted to these modes, as long as there is no publication of the purport which limits this invention in the following explanation.

[0023] (Gestalt of the 1st operation) Drawing 1 shows the magnetic-head equipment concerning the gestalt of operation of this invention. In drawing 1, magnetic-head equipment 10 contains the elastic support member 12 which supports the head slider 11 and this head slider 11 of a surfacing mold, the magnetic-head component (not shown) prepared in the edge of the head slider 11, and the lead wire 13 for connecting this magnetic-head component to an external signal-control means.

[0024] As the head slider 11 is shown in drawing 2, while being attached by adhesion to flexible shear 12a as the attachment section at the tip of the elastic support member 12. When it is grounded electrically and pressed by the elastic support member 12 to the front face of the magnetic disk (not shown) which is the rotating medium. It rises to surface at slight spacing from the front face of a magnetic disk by the airstream which flows between the inferior surface of tongue of this head slider 11, and the front face of a magnetic disk.

[0025] It equips the back end with bearing 12b which fits into the revolving shaft established on the magnetic disk drive rockable while the above-mentioned elastic support member 12 is formed from the spring material, acts as a spring based on the elasticity and presses the head slider 11 by the predetermined load to the front face of a magnetic disk. Thereby, the tip accesses the predetermined track on a magnetic disk by [ of a magnetic disk ] moving to radial mostly and performing seek operation on a magnetic disk drive, and the elastic support member 12 performs informational record playback.

[0026] Magnetic-head chips are magnetic cells, such as for example, MR component (magneto-resistive effect component), and are equipped with the connection terminal.

[0027] In order that the above-mentioned lead wire 13 may raise flexibility, while consisting of two or more thin lines. While the perimeter is covered with the tube which consists of an insulating material and the end is connected to each connection terminal of a magnetic-head component, respectively. After taking about along with the side edge by the side of one of the above-mentioned elastic support member 12 and being pulled out outside near the bearing 12b, it connects with the signal-control circuit (not shown) for performing record playback by the magnetic-head chip etc.

[0028] Although it is the same configuration as the conventional magnetic-head equipment 1 shown in drawing 9, according to the manufacture approach of the magnetic-head equipment by the gestalt of this operation, the above configuration is pasted up as the head slider 11 shows below to flexible shear 12a at the tip of the elastic support member 12 based on the flow chart of drawing 3.

[0029] While adhesives 20 are applied to flexible shear 12a at the tip of the elastic support member 12 at point \*\* and a step ST 1, the conductive paste 21 as a

conductive ingredient is applied to coincidence to flexible shear 12a at the tip of the elastic support member 12 at a step ST 2.

[0030] Here, the above-mentioned adhesives 20 are applied along first transition and near a trailing edge the longitudinal direction to adhesion area 12c of flexible shear 12a, as shown in drawing 4. In this case, adhesives 20 are applied to the proper part in adhesion area 12c so that it may not interfere mutually with the conductive paste 21 mentioned later.

[0031] Moreover, the above-mentioned conductive paste 21 is applied near the boundary of the side edge by the side of the one to adhesion area 12c of flexible shear 12a, as shown in drawing 4. In addition, the conductive paste 21 may be applied near the boundary of the edges on both sides of the above-mentioned adhesion area 12c, as dotted-line 21a shows in drawing 4.

[0032] Next, the head slider 11 is positioned to flexible shear 12a at the tip of the elastic support member 12 at a step ST 3, and it is laid as shown in drawing 2. Since the conductive paste 21 is applied near the boundary of the edges on both sides of adhesion area 12c at this time, when the head slider 11 is laid, the conductive paste 21 will be protruded into both sides from above-mentioned adhesion area 12c, as shown in drawing 5 (A). Since the conductive paste 21 can check by looking easily from the outside by this, it may be checked easily and certainly that the conductive paste 21 is applied in the case of inspection.

[0033] Then, it is heated at a step ST 4 the time when adhesives 20 are comparatively short, or temporary hardening is carried out by the exposure of ultraviolet rays. Thereby, the head slider 11 is electrically grounded with the conductive paste 21 while it is mechanically attached by adhesives 20 to flexible shear 12a at the tip of the elastic support member 12.

[0034] Then, ball bonding etc. connects as opposed to the connection terminal of a magnetic-head component with which the end of a connecting cord 13 was carried in the head slider 11 at a step ST 5, and various processings, such as coating for connection protection, are performed further. By heating adhesives 20 to temperature higher than the time of temporary hardening at a step ST 6, or finally, irradiating ultraviolet rays further, it hardens and magnetic-head equipment 10 is completed.

[0035] In this case, since positioning of the elastic support member 12 as a work piece can be managed at once while there are few processes and they end, since adhesives 20 and the conductive paste 21 are applied to coincidence to adhesion area 12c of flexible shear 12a at the tip of the elastic support member 12, assembly-operation time amount is shortened and assembly cost is also reduced. Even if the head slider 11 is especially miniaturized with the densification of a magnetic disk drive in recent years, and large-capacity-izing, since the conductive paste 21 is applied to adhesion area 12c, a spreading part will be secured certainly. Moreover, it is a flat surface, and since automation becomes easy to this adhesion area 12, to it, assembly cost can reduce more spreading of the conductive paste 21 to this flat surface.

[0036] Moreover, when the head slider 11 is laid by applying the conductive paste 21 near the boundary of the edges on both sides of adhesion area 12c, the conductive paste 21 overflows the both sides of the head slider 11, and the conductive paste 21 may be easily checked by looking from the exterior. Therefore, after completion of magnetic-head equipment 10, by checking the overflowing conductive paste 21 by looking from the outside, it will be checked easily and



certainly that the conductive paste 21 is applied, and the quality dependability of magnetic-head equipment 10 will improve in the cases, such as inspection. In this way, according to the manufacture approach of the magnetic-head equipment by the gestalt of this operation, it can respond, for example to the miniaturization of the head slider 11 accompanying the densification of a magnetic disk drive, and large-capacity-izing.

[0037] In addition, the spreading location of adhesives 20 and the conductive paste 21 may be arranged as shown in drawing 6. In drawing 6, the above-mentioned adhesives 20 are applied along near [ the ] edges on both sides to adhesion area 12c of flexible shear 12a. Moreover, the above-mentioned conductive paste 21 is applied near the boundary of the trailing edge of the longitudinal direction to adhesion area 12c of flexible shear 12a, as shown in drawing 6. In addition, the conductive paste 21 may be applied near the boundary of the first transition of the above-mentioned adhesion area 12c, as dotted-line 21a shows in drawing 6.

[0038] If the head slider 11 is positioned and laid to flexible shear 12a at the tip of the elastic support member 12 also in this case, since the conductive paste 21 is applied near the boundary of the first transition of adhesion area 12c, and a trailing edge, the conductive paste 21 will be similarly protruded from above-mentioned adhesion area 12c, as shown in drawing 6 (B). Since the conductive paste 21 can check by looking easily from the outside by this, it may be checked easily and certainly that the conductive paste 21 is applied in the case of inspection.

[0039] (Gestalt of the 2nd operation) Drawing 8 is drawing showing the important section of the magnetic-head equipment concerning the gestalt of operation of the 2nd of this invention. Since [ a certain ] the configuration of the magnetic-head equipment concerning the gestalt of this operation is the same as that of the magnetic-head equipment 10 concerning the gestalt of the 1st operation of a \*\*\*\*, and abbreviation, the overlapping explanation is omitted and is hereafter explained focusing on difference with the magnetic-head equipment 10 concerning the gestalt of the 1st operation. \*\* from which the spreading location of adhesives 20 and the conductive paste 21 differs with the magnetic-head equipment concerning the gestalt of this operation compared with the magnetic-head equipment 10 concerning the gestalt of the 1st operation. In drawing 8, in two or more places and illustration, the number of adhesives 20 is four, and they are applied to an approximate circle form so that interference with the conductive paste 21 may be avoided, and pillow part 12e of the edges on both sides of flexible shear 12a of the elastic support member 12 may be started, as 12d of holes for ultraviolet-rays installation prepared in the elastic support member 12 is avoided. On the other hand, the conductive paste 21 is one place and is applied to an approximate circle form so that pillow part 12e of the first transition of flexible shear 12a of the elastic support member 12 may be started.

[0040] When the head slider 11 is laid in jointing part 12c of flexible shear 12a of the elastic support member 12, while the head slider 11 pastes the elastic support member 12 with adhesives 20 by this, it is electrically grounded with the conductive paste 21. Furthermore, since the fall of the adhesive strength by mixing with adhesives 20 and the conductive paste 21 does not occur since it does not interfere in adhesives 20 with the conductive paste 21 in this case, and adhesives 20 do not overflow into 12d of holes for ultraviolet-rays installation, when ultraviolet rays are irradiated from 12d of this hole, ultraviolet rays will be around irradiated by dispersion and the surrounding adhesives 20 will harden them

by ultraviolet rays.

[0041] Here, when electroconductive glue, especially the ultraviolet curing mold electroconductive glue hardened by the exposure of ultraviolet rays are used as a conductive paste 21, in case it is temporary hardening and this hardening of adhesives 20, it temporary-hardens, and actual hardening will be carried out and the conductive paste 21 does not need to stiffen the conductive paste 21 immediately after spreading of the conductive paste 21, respectively, either. Therefore, the assembly time amount of magnetic-head equipment 10 will be shortened, and productivity will improve.

[0042] Although adhesives 20 and the conductive paste 21 are applied to adhesion area 12c set as flexible shear 12a of the elastic support member 12 in the gestalt of each operation mentioned above Not only this but adhesives 20 and the conductive paste 21 may be applied to the head slider 11 side. Either adhesives 20 and the conductive paste 21 may be applied to the elastic support member 12 side, and you may make it apply another side to the head slider 11 side. Moreover, further It is clear that you may make it apply adhesives 20 and the conductive paste 21 to the both sides of the head slider 11 and the elastic support member 12. Moreover, in the gestalt of each operation mentioned above, although the magnetic-head equipment used for a magnetic disk drive was explained, it is clear that it is also possible to apply this invention to the magnetic-head equipment used by the disk unit for recording or playing the disk of other classes, such as not only this but a magneto-optic disk and an optical disk.

[0043]

[Effect of the Invention] As stated above, while electric touch-down over the elastic support member of a head slider is ensured [ easily and ] according to this invention, touch-down can offer the manufacture approach of magnetic-head equipment and magnetic-head equipment it enabled it to check easily.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP I are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the outline perspective view showing the configuration of the magnetic-head equipment concerning the gestalt of operation of the 1st of this invention.

[Drawing 2] It is the partial expansion perspective view showing the important section of the magnetic-head equipment of drawing 1.

[Drawing 3] It is the flow chart which shows each process in the manufacture approach of the magnetic-head equipment of drawing 1 one by one.

[Drawing 4] It is the partial expansion perspective view showing the spreading condition of the adhesives in the manufacture approach of the magnetic-head equipment concerning the 1st operation gestalt, and a conductive paste.

[Drawing 5] It is the (A) side elevation and (B) end view showing the head slider and elastic support member which were pasted up by the approach of drawing 4.

[Drawing 6] It is the partial expansion perspective view showing other adhesives of the manufacture approach of the magnetic-head equipment concerning the gestalt of the 1st operation, and the spreading condition of a conductive paste.

[Drawing 7] It is the (A) side elevation and (B) end view showing the head slider and elastic support member which were pasted up by the manufacture approach of drawing 6.

[Drawing 8] It is the partial expansion bottom view showing the spreading condition of the adhesives by the manufacture approach of the magnetic-head equipment concerning the gestalt of operation of the 2nd of this invention, and a conductive paste.

[Drawing 9] It is the outline perspective view showing the configuration of an example of conventional magnetic-head equipment.

[Description of Notations]

10 [...] A flexible shear, 12b / [...] Bearing, 12c / [...] Adhesion area, 12d / [...] A hole, 12e / [...] A pillow part, 13 / [...] A connection lead, 20 / [...] Adhesives, 21 / [...] Conductive paste (conductive ingredient). [...] Magnetic-head equipment, 11 [...] A head slider, 12 [...] An elastic support member, 12a

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-216617

(P2001-216617A)

(43) 公開日 平成13年8月10日 (2001. 8. 10)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード (参考)
G 1 1 B 5/60		G 1 1 B 5/60	C 5 D 0 4 2
21/21		21/21	C 5 D 0 5 9

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-27338(P2000-27338)

(22) 出願日 平成12年1月31日 (2000. 1. 31)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 千葉 雄一

宮城県登米郡中田町宝江新井田字加賀野境  
30番地 ソニー・プレジジョン・マグネ株  
式会社内

(72) 発明者 山内 正弥

宮城県登米郡中田町宝江新井田字加賀野境  
30番地 ソニー・プレジジョン・マグネ株  
式会社内

(74) 代理人 100096806

弁理士 岡▲崎▼ 信太郎 (外1名)

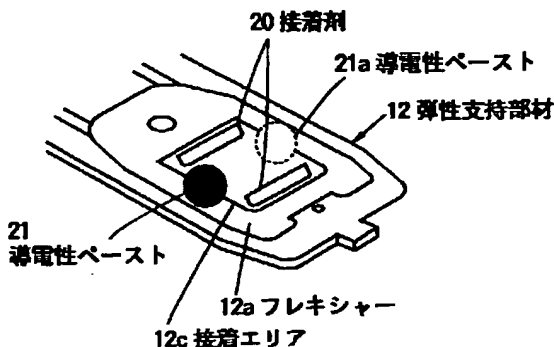
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 磁気ヘッド装置の製造方法及び磁気ヘッド装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、ヘッドスライダの弾性支持部材に対する電氣的接地が容易に且つ確実に行なわれると共に、導電性材料による接地が容易に確認できるようにした、ヘッドスライダの組立方法及び磁気ヘッド装置を提供すること。

【解決手段】 媒体に対して情報の記録及び／又は再生を行う磁気ヘッド素子を備えるヘッドスライダ11に取り付けるヘッドスライダ取付工程を有する磁気ヘッドの製造方法であり、前記ヘッドスライダ取付工程には、前記ヘッドスライダ及び／又は前記弾性支持部材の取付部の接着部に対して接着剤20を塗布する接着剤塗布工程と、導電性材料21、21aを塗布する導電性材料塗布工程と、これらを接着する接着工程と、を備えており、前記導電性材料塗布工程にて、前記導電性材料が、前記接着工程後に、接着部分から適宜の量だけはみ出すように、塗布される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 媒体に対して情報の記録及び／又は再生を行う磁気ヘッド素子を備えるヘッドスライダを、弾性支持部材の取付部に取り付けるヘッドスライダ取付工程を有する磁気ヘッドの製造方法であり、

前記ヘッドスライダ取付工程には、前記ヘッドスライダ及び／又は前記弾性支持部材の取付部の接着部に対して接着剤を塗布する接着剤塗布工程と、

前記ヘッドスライダ及び／又は前記弾性支持部材の取付部の接着面に対して導電性材料を塗布する導電性材料塗布工程と、

前記ヘッドスライダ及び／又は前記弾性支持部材の取付部の接着面を互いに当接させて、接着する接着工程と、を備えており、

前記導電性材料塗布工程にて、前記導電性材料が、前記接着工程後に、接着部分から適宜の量だけはみ出すように、塗布されることを特徴とする磁気ヘッド装置の製造方法。

【請求項2】 前記接着剤塗布工程と前記導電性材料塗布工程を同一工程で行うことを特徴とする請求項1に記載の磁気ヘッド装置の製造方法。

【請求項3】 前記接着剤塗布工程にて、前記接着剤が、前記導電性材料塗布工程で塗布される前記導電性材料と干渉しないように、複数箇所に塗布されることを特徴とする請求項1に記載の磁気ヘッド装置の製造方法。

【請求項4】 前記接着剤塗布工程にて、前記接着剤が、接着剤硬化のための紫外線導入のために設けられている紫外線導入孔の内側にはみ出さないように、塗布されることを特徴とする請求項1に記載の磁気ヘッド装置の製造方法。

【請求項5】 媒体に対して情報の記録及び／又は再生を行う磁気ヘッド素子を備えるヘッドスライダと、このヘッドスライダを取り付ける取付部を有する弾性支持部材と、を有する磁気ヘッド装置であり、

前記ヘッドスライダが、前記弾性支持部材の取付部に対して、接着剤により接着されると共に、導電性材料により電氣的に接地されており、

前記導電性材料が、前記ヘッドスライダと前記弾性支持部材の取付部との接着部分から適宜の量だけはみ出していることを特徴とする磁気ヘッド装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ハードディスクドライブ装置等の磁気ディスク装置における磁気ヘッド装置及び磁気ヘッド装置の製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、このような磁気ヘッド装置は、例えば図9に示すように構成されている。図9において、磁気ヘッド装置1は、浮上型のヘッドスライダ2と、このヘッドスライダ2を支持する弾性支持部材3と、ヘッ

ドスライダ2の端縁に設けられた磁気ヘッド素子（図示せず）と、この磁気ヘッド素子4を外部の信号制御手段に接続するためのリード線（図示せず）と、を含んでいる。

【0003】ヘッドスライダ2は、弾性支持部材3の先端の取付部としてのフレキシャー3aに対して接着により取り付けられており、回転する磁気ディスク（図示せず）の表面に対して弾性支持部材3により押圧されることにより、このヘッドスライダ2の下面と磁気ディスクの表面との間に流入する空気流により磁気ディスクの表面から僅かな間隔で浮上する。

【0004】弾性支持部材3は、弾性材料から形成されていて、その弾性に基づいてバネとして作用し、ヘッドスライダ2を磁気ディスクの表面に対して所定の荷重で押圧するようになっていると共に、後端には、磁気ディスク装置上に設けられた回転軸に揺動可能に嵌合する軸受部3bを備えている。これにより、弾性支持部材3は、その先端が、磁気ディスク装置上にて、磁気ディスクのほぼ半径方向に移動して、シーク動作を行なうことにより、磁気ディスク上の所定トラックにアクセスして、情報の記録再生を行なうようになっている。

【0005】磁気ヘッド素子は、公知の構成であって、例えばMR素子等の磁気素子から構成されている。

【0006】上記リード線は、可撓性を高めるために、複数本の細線から構成されると共に、周囲が絶縁材料から成るチューブ等によって被覆されており、その一端が、磁気ヘッド素子の各接続端子にそれぞれ接続されていると共に、上記弾性支持部材3の一侧の側縁に沿って引き回され、軸受部3bの近傍で外部に引き出された後、磁気ヘッドチップによる記録再生を行なうための信号制御回路（図示せず）に接続される。

【0007】このような構成の磁気ヘッド装置1においては、製造の際には、磁気ヘッド素子が取り付けられたヘッドスライダ2を、弾性支持部材3の先端のフレキシャー3aに対して、位置決めした後、熱硬化型樹脂または紫外線硬化型樹脂等から成る接着剤により固定保持する。そして、その後、接着部分に対して導電性ペーストまたは導電性接着剤（図示せず）を塗布することにより、ヘッドスライダ2が弾性支持部材3に対して電氣的に接地されるようになっている。そして、リード線を弾性支持部材3の側縁に固定保持し、リード線の一端を、磁気ヘッド素子の各接続端子に対してハンダ付けする。

【0008】かくして、磁気ヘッド装置1が完成し、リード線他端は、磁気ディスク装置の製造工程において、磁気ディスク装置の信号制御装置に対して接続されることになる。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような磁気ヘッド装置の製造方法においては、ヘッドスライダ2の弾性支持部材3への接着後に、ヘッドスライダ

2及び弾性支持部材3の接着部分に対して、導電性材料を塗布することにより、ヘッドスライダ2を弾性支持部材3に対して接地するようにしている。この接着部分への導電性材料の塗布は、ヘッドスライダ2の側面に対して行なわれることから、特に、ハードディスクドライブ装置等の磁気ディスク装置の高密度化、大容量化に伴って、ヘッドスライダも小型化してきており、導電性材料の塗布部分を確保することが困難になってきている。

【0010】これに対して、ヘッドスライダの弾性支持部材3への接着前に、導電性材料を塗布する方法も考えられるが、この場合、ヘッドスライダ2の接着面内に、導電性材料が隠れてしまうことから、検査の際に、導電性材料が塗布されていることが確認できないことから、品質信頼性の点で問題があった。

【0011】本発明は、以上の点に鑑み、ヘッドスライダの弾性支持部材に対する電気的接地が容易に且つ確実に行なわれると共に、接地が容易に確認できるようにした、磁気ヘッド装置の製造方法及び磁気ヘッド装置を提供することを目的としている。

【0012】

【課題を解決するための手段】前記目的は、本発明によれば、媒体に対して情報の記録及び／又は再生を行う磁気ヘッド素子を備えるヘッドスライダを、弾性支持部材の取付部に取り付けるヘッドスライダ取付工程を有する磁気ヘッドの製造方法であり、前記ヘッドスライダ取付工程には、前記ヘッドスライダ及び／又は前記弾性支持部材の取付部の接着部に対して接着剤を塗布する接着剤塗布工程と、前記ヘッドスライダ及び／又は前記弾性支持部材の取付部の接着面に対して導電性材料を塗布する導電性材料塗布工程と、前記ヘッドスライダ及び／又は前記弾性支持部材の取付部の接着面を互いに当接させて、接着する接着工程と、を備えており、前記導電性材料塗布工程にて、前記導電性材料が、前記接着工程後に、接着部分から適宜の量だけはみ出すように、塗布されることを特徴とする磁気ヘッド装置の製造方法により、達成される。

【0013】前記構成によれば、前記導電性材料塗布工程にて、前記導電性材料が、前記接着工程後に、接着部分から適宜の量だけはみ出すように、塗布されるので、前記接着工程後の検査の際に容易に外部から前記導電性材料の存在が確認できるので、磁気ヘッド装置の品質信頼性が向上することになる。また、前記導電性材料が前記ヘッドスライダ及び／又は弾性支持部材の取付部の接着面に塗布されることから、ヘッドスライダが小型化されても、導電性材料の塗布部分が確実に確保されることになる。

【0014】好ましくは、請求項1の構成において、前記接着剤塗布工程と前記導電性材料塗布工程を同一工程で行う磁気ヘッド装置の製造方法である。

【0015】前記構成によれば、前記接着剤塗布工程と

前記導電性材料塗布工程を同一工程で行うため、前記ヘッドスライダ及び前記弾性支持部材は、互いに前記接着剤により固定されると共に、前記導電性材料によって電気的に接地されることになる。また、ワークとしての前記ヘッドスライダ及び前記弾性支持部材の位置決めが一度で済み、製造が短時間で行われることになり、コストが低減される。

【0016】好ましくは、請求項1の構成において、前記接着剤塗布工程にて、前記接着剤が、前記導電性材料塗布工程で塗布される前記導電性材料と干渉しないように、複数箇所に塗布される磁気ヘッド装置の製造方法である。

【0017】前記構成によれば、前記接着剤塗布工程にて、前記接着剤が、前記導電性材料塗布工程で塗布される前記導電性材料と干渉しないように、複数箇所に塗布されるので、前記ヘッドスライダの前記弾性支持部材の取付部に対する接着が品質を維持しつつ確実に行われることになる。

【0018】好ましくは、請求項1の構成において、前記接着剤塗布工程にて、前記接着剤が、接着剤硬化のための紫外線導入のために設けられている紫外線導入孔の内側にはみ出さないように、塗布される磁気ヘッド装置の製造方法である。

【0019】前記構成によれば、前記接着剤塗布工程にて、前記接着剤が、接着剤硬化のための紫外線導入のために設けられている紫外線導入孔の内側にはみ出さないように、塗布されるので、この紫外線導入孔の内側に外側から紫外線が照射されたとき、この紫外線導入孔から周囲に紫外線が散乱して、前記接着剤と共に前記導電性材料も硬化される。

【0020】前記目的は、本発明によれば、媒体に対して情報の記録及び／又は再生を行う磁気ヘッド素子を備えるヘッドスライダと、このヘッドスライダを取り付ける取付部を有する弾性支持部材と、を有する磁気ヘッド装置であり、前記ヘッドスライダが、前記弾性支持部材の取付部に対して、接着剤により接着されると共に、導電性材料により電気的に接地されており、前記導電性材料が、前記ヘッドスライダと前記弾性支持部材の取付部との接着部分から適宜の量だけはみ出していることを特徴とする磁気ヘッド装置により、達成される。

【0021】前記構成によれば、前記導電性材料が、前記ヘッドスライダと前記弾性支持部材の取付部との接着部分から適宜の量だけはみ出しているので、前記接着後の検査の際に容易に外部から前記導電性材料の存在が確認できるので、磁気ヘッド装置の品質信頼性が向上することになる。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、この発明の好適な実施形態を図1乃至図8を参照しながら、詳細に説明する。尚、以下に述べる実施形態は、本発明の好適な具体例である

から、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの態様に限られるものではない。

【0023】(第1の実施の形態)図1は、本発明の実施の形態に係る磁気ヘッド装置を示している。図1において、磁気ヘッド装置10は、浮上型のヘッドスライダ11と、このヘッドスライダ11を支持する弾性支持部材12と、ヘッドスライダ11の端縁に設けられた磁気ヘッド素子(図示せず)と、この磁気ヘッド素子を外部の信号制御手段に接続するためのリード線13と、を含んでいる。

【0024】ヘッドスライダ11は、図2に示すように、弾性支持部材12の先端の取付部としてのフレキシャー12aに対して接着により取り付けられると共に、電気的に接地されており、回転する媒体である磁気ディスク(図示せず)の表面に対して弾性支持部材12により押圧されることにより、このヘッドスライダ11の下面と磁気ディスクの表面との間に流入する空気流により磁気ディスクの表面から僅かな間隔で浮上するようになっている。

【0025】上記弾性支持部材12は、弾性材料から形成されていて、その弾性に基づいてバネとして作用し、ヘッドスライダ11を磁気ディスクの表面に対して所定の荷重で押圧するようになっていると共に、後端には、磁気ディスク装置上に設けられた回転軸に揺動可能に嵌合する軸受部12bを備えている。これにより、弾性支持部材12は、その先端が、磁気ディスク装置上で、磁気ディスクのほぼ半径方向に移動して、シーク動作を行なうことにより、磁気ディスク上の所定トラックにアクセスして、情報の記録再生を行なう。

【0026】磁気ヘッドチップは、例えばMR素子(磁気抵抗効果素子)等の磁気素子であって、接続端子を備えている。

【0027】上記リード線13は、可撓性を高めるために、複数本の細線から構成されると共に、周囲が絶縁材料から成るチューブ等によって被覆されており、その一端が、磁気ヘッド素子の各接続端子にそれぞれ接続されていると共に、上記弾性支持部材12の一侧の側縁に沿って引き回され、軸受部12bの近傍で外部に引き出された後、磁気ヘッドチップによる記録再生を行なうための信号制御回路(図示せず)等に接続される。

【0028】以上の構成は、図9に示した従来の磁気ヘッド装置1と同様の構成であるが、本実施の形態による磁気ヘッド装置の製造方法によれば、ヘッドスライダ11が弾性支持部材12の先端のフレキシャー12aに対して、図3のフローチャートに基づいて、以下に示すように、接着されるようになっている。

【0029】先づ、ステップST1にて、弾性支持部材12の先端のフレキシャー12aに対して、接着剤20

が塗布されると共に、同時に、ステップST2にて、弾性支持部材12の先端のフレキシャー12aに対して、導電性材料としての導電性ペースト21が塗布される。

【0030】ここで、上記接着剤20は、例えば図4に示すように、フレキシャー12aの接着エリア12cに対して、その長手方向の前縁及び後縁付近に沿って塗布される。この場合、接着剤20は、後述する導電性ペースト21と互いに干渉しないように、接着エリア12c内の適宜の箇所に塗布されるようになっている。

【0031】また、上記導電性ペースト21は、例えば図4に示すように、フレキシャー12aの接着エリア12cに対して、その一侧の側縁の境界付近に塗布される。尚、導電性ペースト21は、図4にて点線21aで示すように、上記接着エリア12cの両側縁の境界付近に塗布されてもよい。

【0032】次に、ステップST3にて、弾性支持部材12の先端のフレキシャー12aに対してヘッドスライダ11が位置決めされ、図2に示すように、載置される。このとき、導電性ペースト21は、接着エリア12cの両側縁の境界付近に塗布されているので、ヘッドスライダ11が載置されたとき、導電性ペースト21は、図5(A)に示すように、上記接着エリア12cから両側にはみ出すことになる。これにより、導電性ペースト21が外部から容易に視認できるので、検査の際に、導電性ペースト21が塗布されていることが容易に且つ確実に確認され得ることになる。

【0033】続いて、ステップST4にて、接着剤20が比較的短い時間、加熱され、あるいは紫外線の照射によって、仮硬化される。これにより、ヘッドスライダ11は弾性支持部材12の先端のフレキシャー12aに対して、接着剤20により機械的に取り付けられると共に、導電性ペースト21により電気的に接地される。

【0034】その後、ステップST5にて、接続コード13の一端がヘッドスライダ11に搭載された磁気ヘッド素子の接続端子に対して例えばボールボンディング等により接続され、さらに接続部保護のためのコーティング等の各種処理が行なわれる。最後に、ステップST6にて、接着剤20が、仮硬化の際よりも高い温度まで加熱され、あるいはさらに紫外線が照射されることにより、硬化されて、磁気ヘッド装置10が完成する。

【0035】この場合、弾性支持部材12の先端のフレキシャー12aの接着エリア12cに対して、接着剤20及び導電性ペースト21が同時に塗布されるので、工程が少なく済むと共に、ワークとしての弾性支持部材12の位置決めが一回で済むことから、組立作業時間が短縮され、組立コストも低減される。特に、近年の磁気ディスク装置の高密度化、大容量化に伴ってヘッドスライダ11が小型化されても、導電性ペースト21が接着エリア12cに塗布されるため塗布部分が確実に確保されることになる。また、この接着エリア12cは平面で

10

20

30

40

50

あり、この平面に対する導電性ペースト21の塗布は自動化が容易になるので、組立コストがより低減できることになる。

【0036】また、導電性ペースト21が接着エリア12cの両側縁の境界付近に塗布されることにより、ヘッドスライダ11を載置すると、ヘッドスライダ11の両側から導電性ペースト21がはみ出して、外部から導電性ペースト21が容易に視認され得る。従って、磁気ヘッド装置10の完成後に、検査等の際に、はみ出した導電性ペースト21を外部から視認することによって、導電性ペースト21が塗布されていることが容易に且つ確実に確認されることになり、磁気ヘッド装置10の品質信頼性が向上することになる。かくして、本実施の形態による磁気ヘッド装置の製造方法によれば、例えば磁気ディスク装置の高密度化、大容量化に伴うヘッドスライダ11の小型化に対応することができる。

【0037】尚、接着剤20及び導電性ペースト21の塗布位置は、図6に示すように配置されてもよい。図6において、上記接着剤20は、フレキシャー12aの接着エリア12cに対して、その両側縁付近に沿って塗布される。また、上記導電性ペースト21は、図6に示すように、フレキシャー12aの接着エリア12cに対して、その長手方向の後縁の境界付近に塗布される。尚、導電性ペースト21は、図6にて点線21aで示すように、上記接着エリア12cの前縁の境界付近に塗布されてもよい。

【0038】この場合も、弾性支持部材12の先端のフレキシャー12aに対してヘッドスライダ11が位置決めされ、載置されると、導電性ペースト21が接着エリア12cの前縁及び後縁の境界付近に塗布されているので、導電性ペースト21は、同様に、図6(B)に示すように、上記接着エリア12cからはみ出すことになる。これにより、導電性ペースト21が外部から容易に視認できるので、検査の際に、導電性ペースト21が塗布されていることが容易に且つ確実に確認され得ることになる。

【0039】(第2の実施の形態)図8は、本発明の第2の実施の形態に係る磁気ヘッド装置の要部を示す図である。本実施の形態に係る磁気ヘッド装置の構成は、上述の第1の実施の形態に係る磁気ヘッド装置10と略同様であるため、重複する説明は省略し、第1の実施の形態に係る磁気ヘッド装置10との相違点を中心に以下、説明する。本実施の形態に係る磁気ヘッド装置では、第1の実施の形態に係る磁気ヘッド装置10と比べ、接着剤20及び導電性ペースト21の塗布位置が異なっている。図8において、接着剤20は、導電性ペースト21との干渉を回避するように、そして弾性支持部材12に設けられた紫外線導入用の孔12dを避けるようにして、弾性支持部材12のフレキシャー12aの両側縁の枕部12eにかかるように、複数箇所、図示の

場合4箇所、略円形に塗布される。これに対して、導電性ペースト21は、弾性支持部材12のフレキシャー12aの前縁の枕部12eにかかるように、一箇所、略円形に塗布される。

【0040】これにより、ヘッドスライダ11が弾性支持部材12のフレキシャー12aの接着部分12cに載置されたとき、ヘッドスライダ11が接着剤20によって弾性支持部材12に接着されると共に、導電性ペースト21によって電氣的に接地される。さらに、この場合、接着剤20は、導電性ペースト21と干渉しないので、接着剤20と導電性ペースト21との混合による接着力の低下が発生せず、また接着剤20が紫外線導入用の孔12dにはみ出さないの、この孔12dから紫外線が照射されたとき、紫外線は、散乱によって周囲に照射され、周りの接着剤20が紫外線により硬化することになる。

【0041】ここで、導電性ペースト21として、導電性接着剤、特に紫外線の照射によって硬化する紫外線硬化型導電性接着剤が使用されると、接着剤20の仮硬化及び本硬化の際に、導電性ペースト21もそれぞれ仮硬化、本硬化されることになり、導電性ペースト21の塗布直後に、導電性ペースト21を硬化させる必要がない。従って、磁気ヘッド装置10の組立時間が短縮され、生産性が向上することになる。

【0042】上述した各実施の形態においては、接着剤20及び導電性ペースト21は、弾性支持部材12のフレキシャー12aに設定された接着エリア12cに塗布されるようになっていたが、これに限らず、接着剤20及び導電性ペースト21をヘッドスライダ11側に塗布してもよく、また接着剤20及び導電性ペースト21の何れか一方を弾性支持部材12側に、他方をヘッドスライダ11側に塗布するようにしてもよく、さらには、接着剤20及び導電性ペースト21をヘッドスライダ11及び弾性支持部材12の双方に塗布するようにしてもよいことは明らかである。また、上述した各実施の形態においては、磁気ディスク装置に使用される磁気ヘッド装置について説明したが、これに限らず、光磁気ディスクや光ディスク等の他の種類のディスクを記録または再生するためのディスク装置で使用される磁気ヘッド装置に対して本発明を適用することも可能であることは明らかである。

【0043】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、ヘッドスライダの弾性支持部材に対する電氣的接地が容易に且つ確実に行なわれると共に、接地が容易に確認できるようにした、磁気ヘッド装置の製造方法及び磁気ヘッド装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る磁気ヘッド装置の構成を示す概略斜視図である。



【図2】図1の磁気ヘッド装置の要部を示す部分拡大斜視図である。

【図3】図1の磁気ヘッド装置の製造方法における各工程を順次に示すフローチャートである。

【図4】第1の実施形態に係る磁気ヘッド装置の製造方法における接着剤及び導電性ペーストの塗布状態を示す部分拡大斜視図である。

【図5】図4の方法により接着されたヘッドスライダ及び弾性支持部材を示す(A)側面図及び(B)端面図である。

【図6】第1の実施形態に係る磁気ヘッド装置の製造方法の他の接着剤及び導電性ペーストの塗布状態を示す部分拡大斜視図である。

【図7】図6の製造方法により接着されたヘッドスライ

ダ及び弾性支持部材を示す(A)側面図及び(B)端面図である。

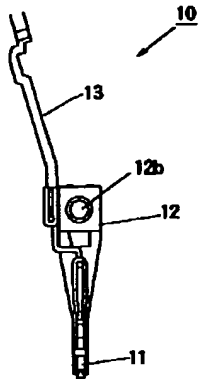
【図8】本発明の第2の実施形態に係る磁気ヘッド装置の製造方法による接着剤及び導電性ペーストの塗布状態を示す部分拡大底面図である。

【図9】従来の磁気ヘッド装置の一例の構成を示す概略斜視図である。

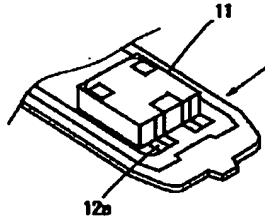
【符号の説明】

10・・・磁気ヘッド装置、11・・・ヘッドスライダ、12・・・弾性支持部材、12a・・・フレキシャー、12b・・・軸受部、12c・・・接着エリア、12d・・・孔、12e・・・枕部、13・・・接続リード、20・・・接着剤、21・・・導電性ペースト（導電性材料）。

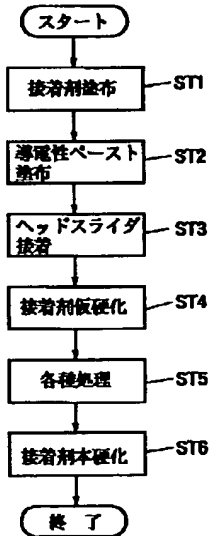
【図1】



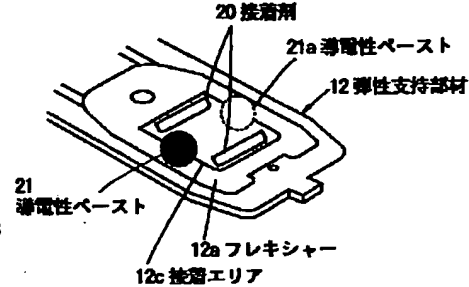
【図2】



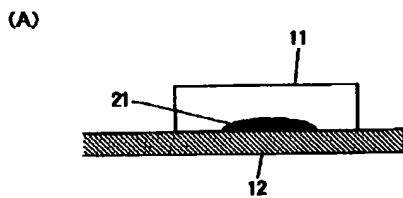
【図3】



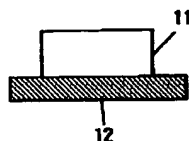
【図4】



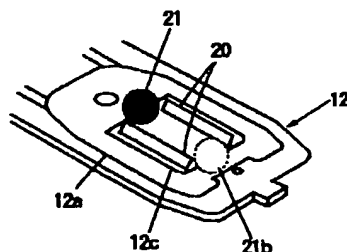
【図5】



(B)

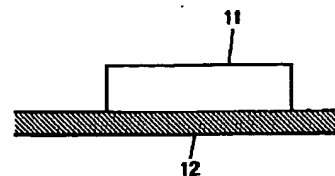


【図6】

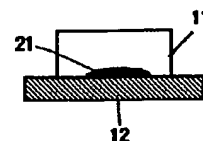


【図7】

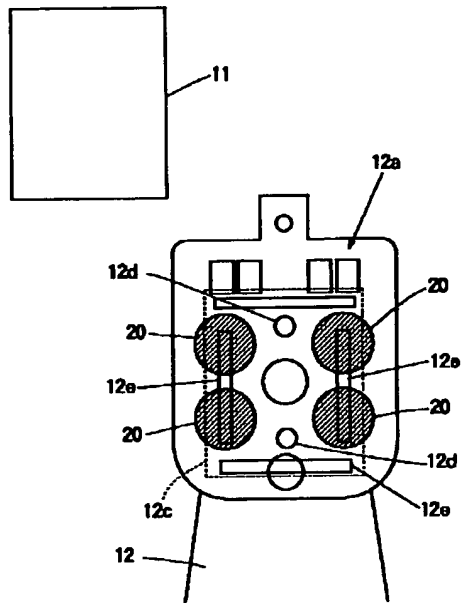
(A)



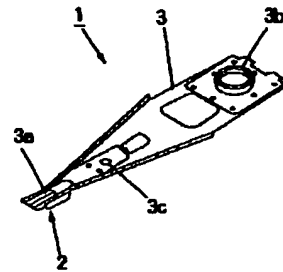
(B)



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 千葉 昌弘  
宮城県登米郡中田町宝江新井田字加賀野境  
30番地 ソニー・プレシジョン・マグネ株  
式会社内

(72)発明者 大矢 仁  
宮城県登米郡中田町宝江新井田字加賀野境  
30番地 ソニー・プレシジョン・マグネ株  
式会社内

Fターム(参考) 5D042 NA02 PA10 TA01 TA04  
5D059 AA01 BA01 CA01 DA04 DA36  
EA02 EA07